

Элементный состав пленок PbS, выдержанных в ацетатном растворе SnCl<sub>2</sub> при приведенных температурах, был изучен методом энергодисперсионного анализа с помощью приставки к электронному микроскопу.

Как показывает элементный анализ пленок, с повышением температуры наблюдается рост содержания олова в них, что согласуется с предположением об ускорении диффузии этого элемента вглубь поликристаллической пленки PbS. Выдержка в течение 9 часов при 358 и 368 К приводит к повышению концентрации олова до 29.2 и 30.6 ат. %, соответственно.

Наглядное ускорение накопления олова в пленках PbS является одновременно результатом увеличения температуры, интенсифицирующей диффузионные процессы, и повышением рыхлости структуры пленок, наблюдаемым с ростом температуры.

Установленное незначительное повышение процентного содержания олова в пленках с увеличением температуры от 353 до 368 К свидетельствует о незначительной интенсификации процессов междокристаллитной диффузии в этом температурном интервале.

## **КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И КИСЛОРОДНАЯ НЕСТЕХИОМЕТРИЯ ОКСИДОВ (Sr, Sm)(Co, Fe)O<sub>3-δ</sub>**

*Бобина Е.В., Зубаткина Л.В., Волкова Н.Е., Гаврилова Л.Я.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Целью данной работы явилось установление областей гомогенности, кристаллической структуры и кислородной нестехиометрии твердых растворов Sr<sub>1-x</sub>Sm<sub>x</sub>Co<sub>1-y</sub>Fe<sub>y</sub>O<sub>3-δ</sub> с различными значениями *x* и *y*.

Для этой цели были синтезированы ряды твердых растворов Sr<sub>1-x</sub>Sm<sub>x</sub>Co<sub>1-y</sub>Fe<sub>y</sub>O<sub>3-δ</sub>. Образцы были получены с использованием глицерин-нитратной технологии. Заключительный отжиг проводили при температуре 1100°C на воздухе, в течение 120-240 часов с промежуточными перетираниями в среде этилового спирта и последующей закалкой на комнатную температуру. Фазовый состав полученных оксидов контролировали рентгенографически. Идентификацию фаз осуществляли при помощи картотеки JCPDS и программного пакета «fpeak». Определение параметров элементарных ячеек из дифрактограмм осуществляли с использованием программы «CelRef 4.0», уточнение – методом полнопрофильного анализа Ритвелда в программе «FullProf 2008». Кислородную нестехиометрию (*δ*) сложных оксидов изучали методом термогравимет-

рического анализа (ТГА) как функцию температуры (в интервале 25 – 1100°C) на воздухе. Абсолютное значение кислородного дефицита определяли методами прямого восстановления образцов в токе водорода и окислительно-восстановительного титрования.

По результатам РФА установлено, что на воздухе при 1100°C твердые растворы  $\text{Sr}_{0.8}\text{Sm}_{0.2}\text{Co}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_{3-\delta}$  и  $\text{Sr}_{0.7}\text{Sm}_{0.3}\text{Co}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_{3-\delta}$  образуются в интервале составов  $0 \leq y \leq 1$ , а оксиды  $\text{Sr}_{0.6}\text{Sm}_{0.4}\text{Co}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_{3-\delta}$  существуют при  $y < 0.5$  и  $y < 0.7$ . Рентгенограммы незамещенных кобальтитов  $\text{Sr}_{1-x}\text{Sm}_x\text{CoO}_{3-\delta}$  и образцов  $\text{Sr}_{1-x}\text{Sm}_x\text{Co}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_{3-\delta}$  ( $x = 0.3, 0.4$ ;  $y = 0.1$ ) удовлетворительно описываются в рамках тетрагональной ячейки пространственной группы  $I4/mmm$ . Рентгенограммы сложных оксидов с большим содержанием железа были проиндексированы в рамках кубической ячейки пространственной группы  $Pm\bar{3}m$ .

Для всех однофазных образцов определены параметры элементарной ячейки и координаты атомов. Установлено, что при увеличении концентрации железа в образцах с фиксированным содержанием самария и стронция параметры и объем элементарной ячейки сложных оксидов монотонно растут. Тогда как введение самария в А-подрешетку, при фиксированном значении  $y$  приводит к уменьшению параметров элементарной ячейки. Подобные тенденции можно объяснить с точки зрения размерных эффектов ( $r_{\text{Sm}^{3+}} = 1.38 \text{ \AA}$ ;  $r_{\text{Sr}^{2+}} = 1.58 \text{ \AA}$ , к.ч. 12;  $r_{\text{Fe}^{3+}}/r_{\text{Fe}^{4+}} = 0.785/0.725 \text{ \AA}$ ;  $r_{\text{Co}^{3+}}/r_{\text{Co}^{4+}} = 0.75/0.67 \text{ \AA}$ ).

Показано, что величина содержания кислорода в  $\text{Sr}_{1-x}\text{Sm}_x\text{Co}_{1-y}\text{Fe}_y\text{O}_{3-\delta}$  увеличивается с увеличением концентрации лантанида и железа в образцах и уменьшением температуры.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 13-03-00958 а*

## ДЕФЕКТНАЯ СТРУКТУРА СЛОЖНЫХ ОКСИДОВ

### $\text{SmBaCo}_{2-x}\text{Fe}_x\text{O}_{6-\delta}$ ( $x=0; 0.6$ )

*Мычинко М.Ю., Волкова Н.Е., Иванов И.Л.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Важное место в поиске и создании новых материалов, перспективных для использования в качестве электродов твердооксидных топливных элементов, кислородных мембран, сенсоров занимает группа многокомпонентных твердых растворов на основе слоистых перовскитоподобных фаз  $\text{AA}'\text{B}_2\text{O}_{6-\delta}$  (где А - лантаноид, частично замещенный на щелочноземельный металл А', а В – атомы 3d-металла (Ti, Cr, Mn, Fe,